

Научная библиотека

БНГУ



* 8 0 1 2 2 9 6 4 6 *

И. А. Шалатонин
Д. С. Станкевич

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по естественно-научному образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования,
обучающихся по специальности 1-31 80 07 «Радиофизика»*



МИНСК
БГУ
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1. Структура автоматизированных систем управления	6
1.2. Основы промышленных сетей.....	14
Модель OSI.....	14
Среды передачи данных.....	19
Сетевое оборудование	21
Топологии промышленных сетей.....	21
Режимы обмена данными	26
1.3. Промышленные сети и интерфейсы	27
1.4. Технология Industrial Ethernet	34
1.5. Промышленные контроллеры и компьютеры	37
Программируемые логические контроллеры.....	37
Языки программирования ПЛК.....	41
Промышленные компьютеры.....	49
1.6. SCADA-системы.....	55
Функции SCADA-систем	55
Компоненты SCADA-систем.....	57
1.7. OPC-серверы	60
1.8. Учебный макет промышленной сети	66
Механизмы обеспечения надежности в ПС	71
Промышленные протоколы резервирования.....	73
Промышленные беспроводные сети	77
1.9. Промышленный интернет вещей	79
Интеграция работы макета в облачный сервер.....	81
Протокол MQTT.....	82
Протокол CoAP	83
Совместимость протокола CoAP с протоколом HTTP	84
Подключение оборудования с поддержкой COM-порта к облачному сервису.....	86

2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	90
Лабораторная работа № 1 (часть 1). Программируемые промышленные контроллеры и промышленные компьютеры.....	90
Лабораторная работа № 1 (часть 2). Программируемые промышленные контроллеры и промышленные компьютеры.....	92
Лабораторная работа № 2. Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Преобразователи интерфейсов UART (RS-232, RS-485)	94
Лабораторная работа № 3. Интерфейсы сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами. Внешние интерфейсы МПС, 1-Wire, SPI, I2C.....	97
Лабораторная работа № 4. Реализация технологий промышленного интернета вещей на базе оборудования фирмы <i>Moха</i>	98
Лабораторная работа № 5 (часть 1). Изучение принципов построения проводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы <i>Moха</i> с резервированием.....	103
Лабораторная работа № 5 (часть 2). Изучение принципов построения проводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы <i>Moха</i> с резервированием.....	106
Лабораторная работа № 6. Изучение принципов построения беспроводных промышленных сетей на базе оборудования фирмы <i>Moха</i> с резервированием.....	109
Лабораторная работа № 7. Удаленное администрирование промышленных сетей	112
Лабораторная работа № 8 (часть 1). Реализация удаленного доступа к ресурсам учебной иерархической промышленной сети	114
Лабораторная работа № 8 (часть 2). Реализация удаленного доступа к ресурсам учебной иерархической промышленной сети	118
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ	120
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	121